



**instituto para el estudio
de la ciencia latinoamericana**

UNIVERSIDAD DEL SALVADOR BUENOS AIRES ARGENTINA

11. Tres trabajos que resumen los argumentos esgrimidos en torno a esta cuestión aparecen en Jorge A. Sábato (comp), El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia, Editorial Paidós, 1975. Ellos son: "Ciencia e Ideología", de Gregorio Klimovsky; "Irracionalidad, Ideología y Objetividad", de T. Moro Simpson; y "Filosofía de la Investigación Científica de los Países en Desarrollo" de Mario Bunge. Ver también: Ideología, Ciencia y Política Científica, varios autores, Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo, 1972, que recoge dos de los trabajos anteriores y otros dentro de la tónica que predominó en los últimos años de la década pasada y los primeros de esta.
12. Ver Amílcar O. Herrera, Ciencia y política en América Latina, Siglo XXI, 1971. Este condicionamiento, así como otros de origen social y político, fueron tratados para el caso de los países desarrollados por Jean Jacques Salomon, Ciencia y Política, Siglo XXI, 1974. Ambos trabajos pretenden iluminar las relaciones de poder que serían expresadas por las decisiones en materia de investigación científica.
13. Un breve trabajo realizado por un científico de nota y a la vez con larga experiencia institucional en el que se identifican posibilidades para la planificación es Marcel Roche, Descubriendo a Prometeo, Monte Avila Ed., 1975.
14. Una aplicación de la teoría del ciclo del producto a los requerimientos de conocimiento de cada etapa del desarrollo de la estructura productiva puede encontrarse en el ya clásico libro de Christopher Freeman, The Economics of Industrial Innovation, Penguin, 1974. Ver también J. E. S. Parker, The Economics of Innovation, Longman, 1974.
15. Ver Klaus-Heinrich Standke "la interacción entre la industria y la ciencia para mejorar el uso de la investigación y el desarrollo: perspectivas históricas y mundiales"; Santos Mayo, "La interacción de los sectores científico-tecnológico y productivo: punto de vista de la investigación científica y la educación"; y J. Ross McDonald, "Interacción de la industria y la investigación científica: puntos de vista de la gerencia industrial", todos ellos en Earl Ingerson y Wayne G. Bragg (eds.), La Ciencia, el Gobierno y la Industria para el Desarrollo: el Foro de Texas, ILAS, Austin, 1976.
16. La literatura de origen latinoamericano es abundante sobre este tema y posiblemente es la que ha abierto un campo nuevo para las preocupaciones de intelectuales y políticos de las restantes áreas de los países en desarrollo. Ver, entre otros, como síntesis de estos aspectos: J. Hodara, La conceptualización del atraso científico-técnico en América Latina: el telón de fondo, mimeo, México, 1976; Francisco Sagasti y H. Guerrero, El desarrollo científico y tecnológico de América Latina, BID/INTAL, 1976; y H. Jaguaribe, "Ciencia y tecnología en el cuadro socioeconómico de la América Latina", en El Trimestre Económico, N° 150, 1971.

Instituto de Desarrollo Económico y Social
Instituto para el Estudio de la Ciencia Latinoamericana
(E.C.L.A.) de la Universidad del Salvador.

Proyecto: Aspectos Institucionales y Organizacionales de
la Política Científica y Tecnológica.

EL PAPEL DE LOS PROCESOS DECI-
SIONALES Y DE LOS MECANISMOS
INSTITUCIONALES EN LAS ESTRA-
TEGIAS Y POLITICAS DE DESARRO-
LLIO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO.

Roberto Martínez Nogueira
Documento AIO/14

Documento elaborado para el Seminario sobre "Formas, Procedimientos y Organización para la Transferencia de Tecnología", organizado por el CONACYT de México y el Grupo de Transferencia de Tecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el auspicio del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos (marzo de 1978)

Alberti 158 - 1082 Buenos Aires
Argentina

6. En la actualidad se están haciendo esfuerzos para construir indicadores confiables sobre ciencia y tecnología. Lo problemático con estos esfuerzos es el verdadero significado de tales indicadores. Ver: "International Indicators of Science and Technology", en Science and Public Policy, Journal of the Science Policy Foundation, Vol. 5, N° 3, Junio, 1978. Esta temática está abierta a la misma clase de crítica que en su momento generaron los indicadores sociales; ver para ello Judith Innes de Neufville, Social Indicators and Public Policy: Interactive Processes of Design and Application, Elsevier, 1975.
7. La autodeterminación tecnológica aparece como un aspecto específico de la aspiración y modo de concebir el desarrollo que encuentra su mejor expresión a través del término inglés "self-reliance". Un trabajo de Francisco Sagasti sintetiza esta postura: ver "Autodeterminación Tecnológica y Cooperación entre países del Tercer Mundo", en Comercio Exterior, Vol. 26, N° 7, 1976. Un trabajo que plantea el tema para distintos niveles es el de Peter O'Brian, "La autodeterminación como estrategia de desarrollo", en el mismo número de Comercio Exterior. Una discusión sobre algunos de estos conceptos se encuentra en el trabajo colectivo, editado por Guy F. Erb y Valeriana Kallab, Beyond Dependency: The Developing World speaks out, Overseas Development Council, Septiembre 1975.
8. Un trabajo de Denis Goulet pone de manifiesto la relación entre modelo tecnológico, transferencia de tecnología y modos de organización social. Ver: Value Conflicts in International Technology Transfers, mimeo, sin fecha. El mismo autor plantea la misma problemática en "Development and the International Economic Order", International Development Review, N° 2, 1974.
9. Ver: Alberto Aráoz, Hacia la autonomía tecnológica, mimeo, Buenos Aires, 1973. En este trabajo se utiliza el concepto de autonomía como sinónimo de "capacidad de decisión". El autor dice "el principal objetivo a largo plazo de la política tecnológica es que el país logre la autonomía tecnológica, o sea que tenga en sus manos el poder de decisión tecnológica..." página 3.
10. La deseabilidad de esta vinculación fue expuesta en forma que tuvo gran repercusión por Jorge Sábato y Natalio Botana en "La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo de América Latina", Revista de la Integración, N° 3, noviembre 1968. Para un análisis de las distintas posturas asociadas a este enfoque, ver Floreal Forni y Raúl H. Bisio "La Relación Ciencia-Tecnología-Producción. Algunos Modelos de Política Tecnológica", en F. Suárez et al. Autonomía Nacional o Dependencia: la Política científico-tecnológica, Buenos Aires, Editorial Paidós, 1975.

I. INTRODUCCION

I.1. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo del presente trabajo es presentar en forma sintética algunos aspectos en torno a los que se discute en la actualidad la problemática de las estrategias y políticas en ciencia y tecnología de los países latinoamericanos. Vinculados a éstos, se tratarán también ciertos problemas relacionados a los mecanismos y metodologías para la formulación y sanción de esas estrategias y políticas y, en particular, referidos a los procesos decisorios.

El carácter de este trabajo es exploratorio y provisional. Su propósito es constituirse en un documento de discusión sobre algunos interrogantes planteados, más que sobre las respuestas que en forma tentativa -y a veces polémica- se dan a los mismos.

La intención no es desarrollar un enfoque original, ni dar cuenta de los resultados preliminares de una investigación en curso. Constituye el producto de una síntesis de preocupaciones expresadas en diversos ámbitos académicos y profesionales, el resultado de una aspiración tal vez excesivamente ambiciosa de articular temas que han sido tratados desde perspectivas disciplinarias e institucionales diferentes, y el inicio de un intento más riguroso de ahondar en algunas de las hipótesis que aquí se anticipan.(1)

El trabajo gira en torno a las relaciones existentes entre los objetivos de desarrollo científico y tecnológico, las estrategias alternativas y las restricciones enfrentadas para la adopción de decisiones por el carácter de la temática, la pluralidad de participantes y los conflictos derivados de las distintas perspectivas e intereses que se movilizan en los procesos decisorios. El énfasis está puesto en la problemática institucional, procurándose arribar a conclusiones relevantes para el diseño de esos procesos, más que sobre los contenidos de las estrategias y políticas. La discusión que se presenta pretende subrayar el condicionamiento existente entre las modalidades de los procesos decisorios y los resultados sustantivos de los mismos. De igual manera, el carácter acumulativo del avance científico y tecnológico aparecerá como un elemento que pondrá límites a la capacidad de elección en materia de objetivos. Estas dos líneas argumentales conducirán a conclusiones que, a partir de la gran complejidad del tema, provean criterios orientadores para una conceptualización más comprensiva de la problemática de las estrategias y políticas científicas y tecnológicas, así como para identificar y desarrollar medios más eficaces para la planificación y para su manejo institucional.

NOTAS

1. Algunos de los temas tratados en este trabajo están siendo investigados a través del proyecto sobre "Aspectos Institucionales y organizacionales de la política y la planificación científica y tecnológica", realizado dentro del Programa Regional de la Organización de Estados Americanos con sede en el Instituto para el Estudio de la Ciencia Latinoamericana de la Universidad del Salvador.
2. El marco teórico utilizado se encuentra desarrollado en varios trabajos elaborados dentro del proyecto de investigación mencionado. También puede verse: "Restricciones políticas y administrativas en el diseño y la implementación de políticas: un marco analítico", Revista Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires, 71-2/3. Su aplicación al caso particular de las empresas públicas puede verse en: "Las decisiones tecnológicas de las empresas públicas", Instituto ECLA, Serie de Investigación N° 6, 1976.
3. Ver el documento "Análisis Comparativo de las Definiciones y Coberturas de las Actividades Científicas y Técnicas", Propuesta del Grupo de Trabajo sobre Definiciones Científicas y Técnicas al Primer Seminario Metodológico sobre Estudios de Base para la Planificación Científica y Técnica, OEA, Washington, 1972.
4. Una muy importante contribución para sistematizar las estrategias de distintos países lo constituye el trabajo de Máximo Halty Carrere "Estrategias para el Desarrollo Tecnológico y el Proceso Decisional correspondiente", Instituto ECLA, Serie de Investigación N° 9, 1977. En Francisco Suárez et al. Autonomía Nacional o dependencia: la política científico-tecnológica, Buenos Aires, Editorial Paidós, 1975, se publicaron dos trabajos sobre el tema, avanzando sobre elementos sustantivos de las estrategias: Roberto Gilpin, "Las Estrategias Tecnológicas y el Objetivo Nacional" y M. Halty Carrere, "Algunas referencias históricas en materia de estrategias de desarrollo técnico y de transferencia de tecnología".
5. Por cierto, y como se observa, esta conceptualización del desarrollo científico y tecnológico no puede dejar de tener un ingrediente dinámico por el mismo carácter de la ciencia como búsqueda sistemática de nuevo conocimiento y de la tecnología como su aplicación. Aquí se subraya la presencia de un "modelo" que constituye el marco de referencia que orienta las acciones, el que tiene una convalidación empírica en el estudio de desarrollo alcanzado por algunos países.

1.2. Proposiciones generales del trabajo

El análisis encarado en este trabajo se apoya en un marco conceptual cuyo desarrollo es ajeno al carácter de un documento que está dirigido a servir de elemento de discusión entre funcionarios vinculados a procesos de formulación de estrategias y políticas y al diseño de mecanismos institucionales. No obstante, es conveniente presentar en forma sumaria algunos elementos que permitan estructurar y dar mayor comprensión al conjunto de temas abordados. Por ello, a continuación se presentan algunas proposiciones generales cuya significación y consecuencias serán exploradas en las secciones posteriores. (2)

1. La naturaleza, alcance y significado de las políticas de Gobierno no pueden determinarse sin referencia a la sociedad a que van dirigidas y al sistema político que las procesa.
2. Dicha naturaleza, alcance y significado son función de los valores, de las percepciones de la realidad y de los recursos de poder de cada participante en los procesos decisorios.
3. Por ello, es preciso identificar cuales son: a) los actores intervinientes; b) sus marcos valorativos; y c) los recursos de poder con que cuentan.
4. Los participantes en los procesos decisorios se mueven dentro de un universo de posibilidades que enfrentan restricciones dadas por la situación estructural existente, las decisiones adoptadas anteriormente y la información disponible.
5. El Estado, que está integrado por un conjunto de unidades diferenciadas en sus objetivos, recursos y orientación hacia la acción, es el ámbito al que confluyen los intentos de cada grupo para lograr que sus aspiraciones sean convalidadas y traducidas en decisiones apoyadas en la capacidad de sanción estatal. Las políticas así adoptadas son el resultado, entonces, de un proceso en el que coexisten perspectivas, intereses y acciones conflictivos.
6. Las políticas estatales tienen requerimientos institucionales para su implementación, los que dependerán de sus contenidos y de la naturaleza de los actores cuyo comportamiento se quiera estimular, regular u orientar.

Sobre la base de estas proposiciones generales, pueden derivarse otras referidas específicamente a las estrategias y políticas científicas y

El crecimiento basado en la demanda interna lleva a políticas de sustitución de importaciones, procurando también por este medio superar las recurrentes crisis del sector externo. Estas políticas de sustitución han subsidiado al crédito para la adquisición de bienes de capital, incrementando la propensión a utilizar tecnologías capital intensivas. Las políticas de aliento al desarrollo de esa demanda interna pretendieron aumentar la participación de los asalariados en el ingreso nacional, introduciendo un factor adicional para alentar las conductas empresarias tendientes a preferir las tecnologías ahorradoras de mano de obra. La acción conjunta de estos factores ha conformado una realidad bifronte: por una parte, políticas económicas que favorecen la incorporación a los procesos productivos de tecnologías capital intensivas, importando o reproduciendo los patrones tecnológicos de los países más desarrollados. Por la otra, la existencia de un conjunto de problemas cuya superación se expresa como deseable pero que las tecnologías así incorporadas contribuyen a agudizar. De esta forma, puede afirmarse que la realidad denuncia una prioridad efectiva otorgada al crecimiento de la estructura productiva, relegando los aspectos que hacen al empleo y a la distribución.

La temática de la sustitución de importaciones ha estado ligada en América Latina a los problemas de la balanza de pagos. Este sería un medio para reducir la vulnerabilidad de las economías, además del efecto modernizante y dinamizante que tendría. Avanzado el proceso, el impacto de las transferencias por conceptos vinculados a la tecnología han aumentado hasta alcanzar cifras significativas. Aparecen entonces los intentos de regular y controlar esas transferencias, creándose regímenes específicos que suponen un papel nuevo para el Estado. De hecho, estos regímenes van adaptándose en sus contenidos o en su administración a aquellas prioridades efectivas, adecuándose este nuevo papel del Estado conforme sean las circunstancias por las que atraviese la estrategia industrial de cada país.

El proceso de sustitución de importaciones tiene otras consecuencias en materia tecnológica.(17) En primer lugar, su carácter evolutivo supone el avance hacia la producción de bienes y servicios cada vez más complejos, que hacen uso a su vez de tecnologías con mayores requerimientos de conocimientos tanto para su diseño como para su operación. El camino de la sustitución es recorrido así por una larga fila de países, con escaso aprendizaje por unos de las experiencias de los restantes. Los problemas se suceden y se repiten, evidenciando que muchos de ellos no se deben a la imprevisión sino a la lógica misma del proceso, tal como ésta se dio en casi todos los países de la región.

Ese carácter del proceso de sustitución determina que se atraviese por diferentes estadios en cuanto al patrimonio tecnológico disponible. Este "patrimonio" tiene necesidades de mantenimiento, funcio

V. CONCLUSIONES

Este trabajo procuró incursionar en algunos aspectos referidos a las estrategias y políticas científicas y tecnológicas. Su objetivo no estuvo en delinear contenidos recomendables para las mismas, describir las adoptadas por diferentes países o formular una tipología sobre las alternativas presentes. Sólo pretendió plantear algunas preocupaciones sobre la complejidad del tema y subrayar la importancia de los aspectos institucionales.

Esta importancia deriva del carácter de decisiones públicas que tienen las estrategias y políticas científicas y tecnológicas. Por ello, los procesos vinculados a su formulación, ejecución y control están sometidos a los conflictos, incertidumbres y ambigüedades propias de toda movilización de poder en torno o desde el Estado para obtener o producir comportamientos sociales gobernados por una racionalidad que supere la de los actores individuales. Este atributo adquiere mayor dramatismo en América Latina, tanto por la naturaleza de sus sistemas políticos, sobrecargados por demandas cuya satisfacción simultánea es imposible, como por la insuficiente comprensión y aceptación de la problemática científica y tecnológica como crítica para la viabilidad y el desarrollo de las sociedades latinoamericanas.

Por ello, los mecanismos institucionales adoptados deben procurar, en primer término, aumentar esa comprensión y aceptación, legitimar comportamientos orientados por una racionalidad al servicio de las necesidades nacionales y estimular el desarrollo del potencial existente, de los recursos disponibles y de la capacidad creativa. El éxito de esos mecanismos para convocar y estimular a los distintos sectores y actores vinculados a la problemática científica y tecnológica -productores, usuarios, intermediarios o reguladores-, será el elemento básico sobre el que podrá construirse la verdadera capacidad para llevar adelante la estrategia y política que se adopte.

De la misma manera, los métodos y las tecnologías de planificación, aún no del todo desarrolladas para el caso de la ciencia y la tecnología, deberían conceptualizarse al servicio de esta intención de incrementar la viabilidad de las propuestas de política que se formulen.(22) Por ello, debe atenderse más a la naturaleza del proceso de la planificación que a sus resultados circunstanciales y específicos. De lo que se trata es de constituir a la ciencia y a la tecnología como problemas sociales institucionalizando los mecanismos para su tratamiento, aún cuando esto pueda suponer cierta ineficiencia propia de todo proceso de aprendizaje. El desarrollo científico y tecnológico es el resultado de un muy largo camino en el que no se pueden saltar etapas. Es un camino que no se puede recorrer en soledad, por lo que la concertación de esfuerzos en el orden local es un requisito, y la integración entre países en desarrollo sujetos a circunstancias o vocaciones similares es una exigencia para concretar aspiraciones y satisfacer necesidades ya impostergables.

tecnológicas. Si bien el trabajo pretende fundar las conclusiones a las que se arribará a partir de esa derivación, pueden anticiparse las consecuencias más importantes para un análisis de los elementos a tener en cuenta para el diseño institucional. Estos elementos no están presentados de forma exhaustiva ni sistemática; sólo pretenden iluminar la complejidad que dicho diseño debe incorporar.

1. Las estrategias y políticas científicas y tecnológicas dependen para su significación, alcance e impacto social de la naturaleza de la estructura productiva existente, de la naturaleza y poder de los actores que intervienen en su formulación y ejecución, y de los mecanismos utilizados para estimular, regular u orientar comportamientos con incidencia en estas áreas.
2. Las estrategias y políticas científicas y tecnológicas se refieren a fenómenos y transacciones muy diversos y responden a valores sujetos a distinto grado de adhesión expresiva y traducción instrumental, por lo que la interpretación de cada comportamiento debe hacerse a la luz de las motivaciones que lo provocan y de la particular percepción de la realidad a que responden.
3. En torno a estas estrategias y políticas se movilizan distintos grupos (científicos, tecnológicos, empresarios, funcionarios de unidades de gobierno de planificación económica, científica y tecnológica, proveedores de tecnología, etc.), cada uno de ellos con motivaciones propias frecuentemente no compartidas por los otros, y percepciones de la realidad en las que se privilegian aspectos directamente vinculados con sus problemáticas particulares.
4. Cada uno de estos grupos suele tener una distinta interpretación del desarrollo científico y tecnológico y de los modos más adecuados para lograrlo. Estas distintas interpretaciones se manifiestan en las diferentes demandas planteadas a lo largo del proceso de formulación de políticas y en sus respuestas a lo largo de la ejecución de las mismas.
5. Los mecanismos institucionales creados constituyen el ámbito para la resolución de esas demandas, la administración de las políticas y la evaluación de los resultados producidos. Su diseño afectará tanto el planteo y la resolución de los conflictos como la administración y evaluación consiguiente. Por ello, ese diseño constituye a la vez una tarea técnica y política.
6. Los resultados de la operación de esos mecanismos institucionales en materia de estrategias, políticas y planes están condicionados ade-

las etapas de ejecución. El resultado final sería un incremento de la viabilidad de la estrategia elegida.

Esta participación es un medio para reunir y procesar información, para ganar legitimidad en torno a las propuestas de políticas y para "socializar" el aprendizaje acumulado por los distintos participantes. Si el desarrollo se conceptualiza como un aprendizaje, éste pareciera ser un medio idóneo para lograr el máximo aprovechamiento social de las experiencias vividas.

El diseño de los mecanismos institucionales basado en la participación permite, a la vez, reducir los ámbitos de toma de decisiones y de evaluación, reduciendo de esta forma la excesiva diferenciación de organizaciones que se ha producido para atender a los distintos aspectos de las políticas y para administrar sus instrumentos. De esta forma podrían superarse muchos problemas que entorpecen hoy tanto aquel aprendizaje como la ejecutividad en las respuestas a las circunstancias cada vez más complejas que se enfrentan en esta materia.

El aparente resultado paradójico de este análisis puede resumirse en las siguientes afirmaciones:

1. Las distintas instancias de formulación y ejecución de las estrategias y políticas científicas y tecnológicas deben simultáneamente referir sus decisiones a los fines perseguidos y ganar viabilidad técnica, económica, política y social.
2. La participación es un medio contribuyente a esa viabilidad, a la vez que tiene contribuciones positivas al proceso de aprendizaje social.
3. Debe procurarse operar con un reducido número de mecanismos institucionales -creciente a medida que se avance en el desarrollo y la complejidad- de manera de reducir las posibilidades de comportamientos que se alejen de los senderos trazados.

En síntesis, se partió de una caracterización del proceso decisorio que lleva a la adaptación y ejecución de políticas y estrategias. Dados los elementos comunes a todos los procesos decisorios dentro del ámbito del Estado y los específicos a la temática científica y tecnológica se llega a conclusiones referidas a la estructuración de los mecanismos institucionales referidas a la estructuración de los mecanismos institucionales más convenientes y eficaces. Estos son aquellos que posibilitan la participación y a la vez aseguran la referencia constante a los fines que la estrategia y la política deben servir.

más por elementos estructurales, entre los que cabe mencionar en primer término la conformación de las estructuras productiva y científico-tecnológica. De ahí que esas estrategias, políticas y planes deban ser el resultado de la armonización de aspiraciones y posibilidades o, en otros términos, de objetivos y recursos.

7. Esa armonización supone el desplazamiento de aspiraciones y objetivos, lo que necesariamente entraña conflictos. Por ello, las estrategias y políticas científicas y tecnológicas, para ser viables, deben estar respaldadas por recursos de poder suficientes para determinar los comportamientos deseados en todos los actores relevantes para el logro de los objetivos propuestos.

8. Dada la diversidad de fenómenos y situaciones que las estrategias y políticas científicas y tecnológicas pretenden alterar, es de esperar que queden áreas imperfectamente cubiertas en su formulación, que no estén previstas todas las circunstancias que deban ser enfrentadas y que muchos comportamientos escapen a los mecanismos de respuesta previstos. Por todo ello, el margen de incertidumbre y ambigüedad existente contribuirá al carácter problemático del impacto producido sobre la realidad.

9. Debido a las características señaladas en los puntos anteriores, los mecanismos institucionales constituyen medios para formular, administrar y evaluar políticas a la vez que ámbitos de intercambio de información, experiencias y perspectivas entre los actores participantes. Este resultado del proceso decisorio debe ser incorporado como una dimensión más para la apreciación de su real contribución al desarrollo científico y tecnológico.

10. El desarrollo científico y tecnológico se conceptualiza como un proceso de aprendizaje y de acumulación de experiencias. Si bien éste no es el lugar para fundamentar esta proposición, su aceptación conlleva adoptar una perspectiva procesual y evolutiva de dicho desarrollo. Por cierto, esta evolución no implica presuponer un sendero que necesariamente deban recorrer todas las sociedades a medida que avanzan en ese desarrollo. Tanto los puntos de llegada como los caminos a recorrer resultan de las decisiones que toda sociedad adopta, explícita o implícitamente, con mayor o menor grado de libertad de elección.

11. Dada esta conceptualización y las características señaladas de los procesos decisorios, los mecanismos institucionales pueden ser concebidos como medios para promover y acelerar ese aprendizaje y la acumulación de experiencias a través del intercambio de información y de la explicitación de las perspectivas particulares. Por ello, si bien son medios para la resolución de algunos conflictos, otros persistirán

curso. Si bien éste es el modo correcto de adoptar decisiones, no debe perderse de vista que constituye una secuencia analítica, es decir, es un modelo en el que las decisiones tienen un grado de concreción creciente. Por las características vistas del proceso decisorio en materia de ciencia y técnica, es alta la probabilidad de que un diseño institucional fundado en este modelo caiga en el formalismo y que los objetivos buscados se neutralicen por las dificultades en el manejo de la información y del poder asociadas a su carácter jerárquico. La otra situación tipo es la carencia de un esquema con esa desagregación en el contenido de las decisiones, estando constituida por procesos incrementales en los que el referente de cada decisión no es otra de generalidad mayor y con la que aquella que se considera tiene una vinculación lógica. Ese referente es una decisión anterior en términos temporales, producto -al igual que la considerada- de una evaluación limitada de las alternativas y que atiende a las demandas planteadas y las necesidades percibidas.

Esta segunda modalidad, como se advierte, supone un margen de decisión limitado para quien formula la política, la conveniencia o imposibilidad de remitir la cuestión a valores de mayor generalidad y el reconocimiento de la necesaria persistencia de las tendencias históricas, pero sometidas éstas a las correcciones que resulten de aquellas demandas. Esta es una situación que no se corresponde con la que enfrentan los países en desarrollo en materia de ciencia y tecnología, en los que es preciso modificar sustancialmente esas tendencias aún cuando pueden darse los otros dos supuestos de este modelo decisorio. Por esta diferencia fundamental pareciera que los mecanismos a crear deben permitir la explicitación de valores, el encadenamiento jerárquico de las decisiones y la posibilidad de crear vías nuevas para romper con las situaciones de estancamiento o de carencias generalizadas.

Pero si este modo de concebir y estructurar los medios para la toma de decisiones resulta inadecuado para el caso de los países en vías de desarrollo, no debe concluirse en que la respuesta correcta es la formalización de sistemas jerárquicos. Por lo hasta aquí expuesto, resulta evidente que la viabilidad de estos mecanismos y el éxito y la eficacia de las medidas en ellos adoptadas serán reducidos si no se corresponden con las condiciones sociales y políticas planteadas. La consecuencia que se deriva es que es recomendable la estructuración de sistemas que den amplio margen a la participación de los distintos actores vinculados a la temática científica y tecnológica, al mismo tiempo que se hace una referencia a valores explícitos y a fines que trascienden a esos actores considerados individualmente.

Estos sistemas participativos no estarán libres de conflictos, ambigüedades e incertidumbres. Por el contrario, éstos serán permanentes, por lo que es necesario crear los mecanismos de resolución y arbitraje más adecuados. Si bien en algunos casos podrían generarse dilaciones e ineficacias en los procesos decisorios, de esta forma se reducirían los conflictos en

pues nacen en razones estructurales que superan el marco de lo científico y tecnológico.

12. Conforme a la experiencia de muchos países de América Latina, esos mecanismos institucionales no han servido como medios para la promoción y la aceleración de ese aprendizaje por la prematura y excesiva diferenciación establecida entre las organizaciones a cargo de aspectos parciales de las políticas científicas y tecnológicas, con una especialización funcional que agudizó los problemas de coordinación, convergencia en las decisiones y desarticulación entre actores significativos para la ejecución de dichas políticas.

13. Esa excesiva y prematura diferenciación entre organizaciones es a su vez el reflejo de los múltiples intereses y perspectivas movilizados en torno a la problemática científica y tecnológica. La relevancia social que cada uno de sus elementos integrantes adquiere se manifiesta en la distinta dinámica a que está sujeto cada uno de los mecanismos institucionales establecidos.

Las proposiciones anteriores contienen juicios referidos a distintos niveles. Mientras algunos constituyen descripciones de aspectos de la realidad científica y técnica, otros son de orientación normativa. Esta es, en definitiva, la intención del trabajo. Esta normatividad, a su vez, supone una aproximación analítica que incorpora elementos de mayor complejidad que los puramente institucionales y organizacionales. También, esta normatividad pretende señalar los peligros de las aproximaciones puramente voluntaristas por la naturaleza de la temática, de los conflictos existentes en torno a ella y de su carácter derivado de los proyectos políticos y de la racionalidad económica que gobiernan la generación y el uso del conocimiento.

Por lo expuesto, resulta evidente que los contenidos de las estrategias y de las políticas deben reunir distintos requisitos de viabilidad: a) política, en cuanto a que estén apoyadas en concentraciones de poder suficiente para no quedar neutralizadas por la acción en contrario o la omisión por parte de aquellos que deben ser protagonistas de su ejecución o materialización; b) social, en la medida en que deben responder a y coincidir con perspectivas vinculadas a las necesidades y demandas de sectores significativos de la estructura social, entendiendo por tales los que tienen capacidad de movilización y organización suficiente para actuar con cierta eficacia frente al Estado; c) económica, tanto por los recursos que habrá que poner en juego para hacerla plausible como por la coincidencia de los supuestos sobre los que tales políticas y estrategias están basadas con la racionalidad de los agentes económicos, d) técnica, en cuanto a la compatibilidad de sus contenidos y la disponibilidad de los medios e instrumentos adecuados para traducirla en comportamientos dirigidos hacia los objetivos propuestos.

Se ve que estas cuatro categorías de requisitos tienen consecuencias no sólo sobre los contenidos de las políticas y estrategias sino también sobre el diseño de los mecanismos de formulación.

En otros términos, el análisis de los contenidos alternativos de las políticas y estrategias no puede realizarse al margen de los medios institucionales creados para su formulación. Si es preciso contar con viabilidad política y social, con una cierta convergencia con los objetivos de los operadores económicos y con instrumentos idóneos para provocar los comportamientos buscados, aquellos medios institucionales deben posibilitar esa viabilidad.

El problema no se plantearía si se pudiese trabajar con el supuesto de un interés compartido en el desarrollo científico y tecnológico, o si éste tuviera significados unívocos para los distintos actores sociales, o si el Estado contase con todos los medios de poder para sancionar los comportamientos que se alejasen de lo deseado, o tuviese toda la información para el diseño de instrumentos suficientemente complejos para atender las distintas circunstancias, motivaciones y necesidades. No siendo, por supuesto, éste el caso, deben asumirse plenamente los conflictos latentes en torno a la problemática científica y tecnológica que se hacen manifestos no ya sólo durante las etapas de formulación sino también, y muy especialmente, en su ejecución.

De las alternativas existentes para la formulación de políticas y estrategias y para la planificación pueden analizarse dos situaciones tipo para ver las consecuencias de lo expuesto. En primer lugar, podría suponerse un sistema jerárquico, vertical, fundado en una planificación racional-deductiva que, partiendo de los fines globales perseguidos, llegue al detalle de identificar actividades, adjudicar responsabilidades y asignar re-

II. ¿POR QUE Y PARA QUE ESTRATEGIAS Y POLITICAS DE DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLÓGICO?

En este capítulo se tratan algunos temas previos a la discusión de los procesos dirigidos a la formulación y ejecución de estrategias y políticas y a los contenidos de éstas.

El concepto mismo de estrategia es problemático. Su incorporación generalizada en todo intento de traducir los avances de las ciencias sociales en proposiciones operativas dirigidas a tener algún impacto sobre la realidad no está libre de ambigüedades y, muchas veces, está fundada en un conocimiento insuficiente de las relaciones causales o en un optimismo desmedido sobre la capacidad de incidir sobre los procesos sociales. Por ello, vale la pena una breve referencia que excede lo terminológico para entrar en la identificación de algunos supuestos presentes en toda formulación estratégica. A este punto está dedicada la primera sección.

La segunda sección plantea los objetivos a que las estrategias científicas y tecnológicas están dirigidas. Su enumeración no es exhaustiva y su análisis sólo tiene por propósito señalar que esos objetivos constituyen sólo un primer paso para identificar las alternativas y para evaluar los resultados previsibles.

La gran diversidad de aspectos que abarca lo científico y tecnológico conduce a que sea preciso crear mecanismos para compatibilizar objetivos, introducir coherencia en las acciones y evaluar los resultados conjuntos que se logren en cada uno de esos aspectos. En otros términos, esos mecanismos deben identificar conflictos entre actores que se movilizan tras objetivos particulares, los cuales pretenden ser puestos al servicio de los propósitos perseguidos por las estrategias y las políticas.

Estos conflictos nacen también de las distintas significaciones otorgadas a los enunciados de los objetivos perseguidos en materia de ciencia y tecnología. La tercera sección trata este aspecto, ya que el mismo sirve como hilo conductor para identificar algunas de las características que en forma necesaria asume el proceso de formulación, ejecución y control de estrategias y políticas, tal como se verá en el capítulo IV.

A lo largo de estas secciones se hará referencia en forma indistinta a estrategias y políticas. Si bien estas últimas constituyen un grado de desagregación e instrumentalidad mayor en cuanto criterios para la toma de decisiones operativas, el nivel de generalidad en que se plantean las cuestiones permite ese tratamiento.

- f. lo científico y lo tecnológico constituye a la vez un objetivo en sí mismo para algunas unidades de gobierno y una meta derivada para otras. Este problema de jerarquización puede ser resuelto por la planificación comprensiva, pero es de muy difícil explicitación y tratamiento en lo operativo y administrativo. De allí que en la ejecución se planteen conflictos en torno a objetivos para cuyo logro se exige la definición de prioridades y el desplazamiento de metas;
- g. la diversidad de actividades comprendida dentro de "lo científico y tecnológico" hace que los objetivos, las perspectivas temporales, los códigos para la comunicación, los criterios para la definición de éxito y la naturaleza de los recursos demandados difiera sustancialmente. Frente a esta realidad, el conflicto suele superarse acudiendo a símbolos de adhesión generalizada, como son el progreso de la ciencia, el desarrollo tecnológico, etc.

Estas características de los procesos de formulación y ejecución de políticas en ciencia y tecnología imponen requerimientos institucionales precisos, cuya no satisfacción lleva a alimentar la falta de coordinación, las perspectivas particularistas y los elementos irracionales y expresivos presentes en torno a esta temática y que se manifiestan con particular intensidad cuando se trata de la distribución o la reasignación de recursos. Este factor institucional contribuye a explicar la escasa efectividad de las políticas adoptadas, pues éstas no llegan a suscitar un apoyo generalizado o no están respaldadas por un poder suficiente para garantizar su implementación. Por cierto, esta afirmación no desconoce otros factores que operan con mayor peso para determinar el resultado final, sino que simplemente tiende a subrayar un aspecto que debe ser tenido en cuenta al diseñar estrategias y políticas.

Este diseño de políticas y estrategias responde, entonces, a un proceso en el que intervienen consideraciones fundadas en percepciones de la realidad y motivaciones muy diversas. Es posible que las mencionadas en secciones anteriores estén presentes en los diversos actores que tienen a su cargo la realización de algunas de las actividades vinculadas a lo científico y tecnológico. Por ello, la formulación de esas decisiones estatales constituye un proceso político en el que se ponen en juego recursos de poder y se pretende hacer prevalecer perspectivas particularistas. Si a este factor se suma lo mencionado en el punto c. anterior respecto a la carencia de marcos teóricos que permitan anticipar con aproximación aceptable las consecuencias de acciones alternativas adoptadas, resulta evidente que el proceso decisorio estará fundado en el juicio y no en el cómputo, en la apreciación de la realidad más que en diagnósticos precisos y cuantificados, en la posibilidad de hacer converger expectativas más que en los métodos jerárquicos.

II.1. El concepto de estrategia

El tema de las estrategias se refiere a los modos para el logro de objetivos. Por lo tanto, el planteamiento de aquéllas supone, en primer término, hacer referencia a los fines perseguidos.

En la literatura de algunas disciplinas o prácticas profesionales la explicitación de los fines perseguidos suele no realizarse pues el contexto mismo otorga sentido a aquello que se procura. Tal vez son los trabajos sobre las artes militares los que en primer lugar, tanto históricamente como por la intensidad con que lo hacen, ahondan en el significado y en el alcance del concepto de estrategia.

Desde esta perspectiva, el problema a resolver es la elección de los caminos a seguir, conforme a los recursos movilizables, para hacer frente a un enemigo que actúa guiado por su propia racionalidad en procura de objetivos cuyo logro quiere ser contrarrestado o evitado.

Más tarde, otras disciplinas abordaron esta temática cuando la aplicación de sus conocimientos estuvo orientada hacia el cambio planificado, con recursos escasos y con incertidumbre y conflicto en el medio al que iba dirigida la acción. Se recurrió así al concepto de estrategia por analogía, pues se asimilaron las situaciones de potencia relativa, uso restringido del poder, racionalidad enfrentada a incertidumbre y alta probabilidad de conflicto, a la acción deliberada ya conceptualizada por los teóricos de la estrategia militar.

Un caso particular es el que se dio en economía en lo referido a la teoría del desarrollo. Se estaba en presencia de recursos a ser movilizados, con objetivos supuestamente claros y precisos y con modos alternativos para la aplicación de aquellos. La estrategia consistía en la selección de las variables a manipular, los campos de actividad a desarrollar y las relaciones a establecer, pero siempre el objetivo era el crecimiento del producto, sujeto a restricciones sobre disponibilidad presente o futura de recursos y sobre su distribución.

El esqueleto conceptual sobre el que se funda la estrategia puede ser formalizado y así lo hace, entre otras, la teoría de los juegos. Pero tanto las disciplinas o prácticas profesionales mencionadas, como esta aproximación teórica, suponen una definición previa del objetivo a lograr y una regla de decisión. En función de ese objetivo y haciendo uso de la regla de decisión, se hace uso de los recursos con que se cuenta, se fija la dirección de la acción y se establece

IV. LOS PROCESOS DECISORIOS COMO CONDICIONANTES DE LOS CONTENIDOS SUSTANTIVOS DE ESTRATEGIAS Y POLITICAS

En la sección II.2. se trataron las distintas formulaciones sobre los objetivos de las políticas científicas y tecnológicas. La sección II.3. presentó el cuadro de la emergencia de los problemas y perspectivas que dan origen a la definición de esos objetivos. En el capítulo III se describen algunas restricciones presentes. Estas perspectivas, problemas y restricciones se manifiestan en el proceso de formulación de políticas e inciden en su implementación. Ese proceso, como se anticipó, tiene características que son comunes a todos los referidos a políticas públicas y otras propias debido a la naturaleza particular de la temática, de los actores involucrados y de las actividades y comportamientos que se quieren promover o regular.

Entre esas características pueden mencionarse las siguientes con el sólo propósito de brindar elementos sobre los que se fundarán algunas de las conclusiones de este trabajo:

- a. es un proceso en el que participan una multiplicidad de actores, con percepciones de la realidad, marcos valorativos, capacidad organizacional y recursos de poder no homogéneos;
- b. se trata de una temática con respecto a la cual no existe consenso sobre los fines a perseguir y los objetivos operacionales, así como acerca del carácter complementario o competitivo de las distintas actividades alcanzadas por los contenidos de las políticas;
- c. esta temática no se apoya en un campo disciplinario que haya logrado cristalizar los conocimientos acumulados en teorías que suministren explicaciones sobre la realidad y, por lo tanto, que permitan realizar predicciones sobre el impacto de acciones alternativas;
- d. la legitimidad de la intervención del Estado es aún cuestionada. Cuando no lo es, las concepciones existentes sobre la naturaleza y el alcance de esa intervención difieren significativamente;
- e. dada la naturaleza de las actividades vinculadas a "lo científico y tecnológico", los factores que las afectan son múltiples y sus intervenciones se manifiestan con una gran complejidad. Por ello, las decisiones adoptadas en distintos ámbitos pueden alterar el curso deseado de esas actividades a través de cadenas de efectos cuya anticipación es sumamente incierta. De esta forma, el accionar del Estado suele caracterizarse por una ambigüedad frente a la temática, conflictos en sus decisiones e incertidumbre sobre los mecanismos e instrumentos más adecuados;

el plan para la disposición de las fuerzas o recursos con que se cuente, todo ello bajo una dirección estratégica. Veamos a partir de estos requerimientos cuál es la situación en materia de estrategias para el desarrollo científico y tecnológico.

En este campo, el análisis adquiere mayor complejidad por las dificultades que debe enfrentar todo intento de definir el desarrollo en ciencia y tecnología, cuando a éstas se las puede entender tanto como productos ya cristalizados de una actividad determinada o como al proceso mismo de generación de conocimientos y de decisión consciente sobre los mismos. Por otra parte, la ciencia y la tecnología están integradas por una gran variedad de objetos de estudio, técnicas de aproximación a ellos y resultados o productos.

Por ello, una conceptualización totalizadora de esa complejidad sirve para subrayar los elementos propios y diferenciadores con respecto a otras actividades sociales, pero es escasamente útil para orientar la toma de decisiones.

Esa conceptualización totalizadora existe en una forma muy elemental de construcción del conocimiento como es la clasificación.⁽³⁾ Los diversos intentos para construir elementos conceptuales que permiten poner orden dentro de un universo tan diferenciado internamente y tan poco articulado en sus elementos componentes, permiten recurrir a términos que tienen una aceptación generalizada. Su connotación -aún cuando ciertamente ambigua- es lo suficientemente impresionista como para evocar imágenes en torno a las cuales las disputas son intentos de lograr mayor refinamiento más que avances sustantivos en la comprensión de los problemas de la ciencia y la tecnología.

Más allá de esta aceptación generalizada de un conjunto de términos para designar fenómenos o actividades vinculadas a la ciencia y la tecnología, existe un notable ámbito de desacuerdo o falta de un conocimiento más consolidado sobre la ciencia y la tecnología como procesos sociales, su significación, los modos y aún la deseabilidad de estimularlos, los niveles deseados con respecto al papel que debería desempeñar en el desarrollo de cada sociedad, etc.

Los estudios realizados sobre sociología de la ciencia o sobre la economía de la innovación tecnológica sólo permiten una aprehensión sugerente de la naturaleza de las vinculaciones existentes entre las distintas actividades incorporadas en las clasificaciones que pretenden introducir algún orden en un campo de límites difusos. Por ello, la posibilidad de realizar predicciones o anticipar resultados de acciones concretas sólo puede basarse en analogías con experiencias

Es ésta la razón por la cual el diseño de los mecanismos institucionales debe estar gobernado por la intención de reducir los problemas de orientaciones divergentes, falta de coordinación y conflictos en lo operativo. La excesiva diferenciación estructural puede ser un factor que contribuya a alimentar esos problemas. Esa diferenciación debe ser el resultado de necesidades reales que no puedan ser satisfechas de otro modo. El principio de economía en los medios que debe guiar la definición de la estrategia tiene así también que orientar las opciones institucionales adoptadas. Cuando esa diferenciación sea el resultado de una especialización funcional inevitable, la creación de formas de participación interinstitucional puede ser un recurso para lograr la concertación de esfuerzos y la comprensión de problemas cuya resolución depende de más de una organización.

Reiterando lo dicho, y afinando algunos conceptos, el papel del Estado que se señaló repetidamente corresponde a un nivel de abstracción que no debe confundirse con su operación cotidiana. Cada una de sus organizaciones responde a una racionalidad local, diseña sus estrategias de manera de preservar y aumentar su capacidad de decisión y sus recursos y trata de afirmar su legitimidad con aquellos públicos que estima más relevantes según su percepción de los objetivos que le han sido encomendados. Por ello, los mecanismos institucionales deben tener en cuenta este hecho, procurando que las estrategias organizacionales confluyan de manera que el resultado final alcanzado sea una mayor capacidad para la acumulación y el aprendizaje tecnológico, así como procesos decisorios con mayor racionalidad sustantiva.

particulares o en extrapolaciones de conocimientos muy limitados sobre ámbitos cercanos o vinculados a lo científico y tecnológico.

Algunas disciplinas han procurado realizar estudios para avanzar en la disponibilidad de esos conocimientos. Los progresos alcanzados son notables, pero paradójicamente pareciera que se ha ido borrando la noción que sirviera de punto de partida para muchos de estos estudios. Esa noción se refería a la unicidad de las actividades de generación y utilización de conocimiento, definida tanto por los valores en juego, las reglas de comportamiento imperantes y las orientaciones de los integrantes de la llamada comunidad científica y tecnológica. Ese resultado paradójico fue el producto de individualizar en forma cada vez más afinada los condicionamientos existentes, de afirmar la inmersión de estas actividades en la problemática económica y social más general y de la posibilidad de anticipar conductas a través de la utilización de marcos teóricos disponibles.

En este sentido, pareciera que se está reconociendo: 1) que corresponde tratar a la problemática de las estrategias científicas y tecnológicas como un capítulo específico y derivado de la estrategia de desarrollo nacional; 2) que las políticas adoptadas enfrentan las mismas restricciones que las restantes decisiones gubernamentales; y 3) que los instrumentos sancionados tienen iguales problemas en su implementación y en su diseño.

Todo ello hace que lo referido a las estrategias científicas y tecnológicas tenga por característica la asistematicidad en sus planteos por la insuficiente elaboración del concepto de estrategia para una situación de objetivos múltiples, oscuridad en cuanto a los límites de las áreas abordadas y aún escaso conocimiento de su composición y dinámica. Pero no obstante estos atributos que parecieran cuestionar las conceptualizaciones corrientes, la realidad presenta un cuadro en el que efectivamente existen estrategias que orientan las decisiones de gobiernos y otros actores en torno al desarrollo de la ciencia y la tecnología, a la vez que la efectividad de la intervención del Estado parece fuera de toda duda por los resultados que pueden observarse en ciertos casos sumamente evidentes. (4) La conclusión, entonces, no debe ser la descalificación de los intentos de conceptualización hasta aquí realizados, sino advertir el extraordinario desafío que la complejidad de esta temática impone sobre todo aquel que pretende dar mayor sistematicidad al conocimiento hasta hoy disponible. A la vez, demuestra cómo las realidades suelen imponer decisiones cuya racionalidad obedece al propio dictado de los hechos tanto como a una intención que suele estar difusamente formulada.

Esta intención suele expresarse en los objetivos explícitos de las estrategias. A este aspecto está dedicada la sección siguiente.

En cuanto a los recursos naturales, casi todos los trabajos prospectivos coinciden en el papel desempeñado por su escasez creciente y su eventual agotamiento. Esto hace aún más necesario desarrollar capacidades propias para evaluar las formas de utilización con una mayor eficiencia social.

En síntesis, cada país tendrá que evaluar sus necesidades y formular sus estrategias conforme a la imagen del futuro deseado y a las posibilidades abiertas. Para los países de menor desarrollo relativo de América Latina pareciera que las líneas deben dirigirse a lograr una capacidad científica y tecnológica que permita adoptar decisiones más informadas, desarrollar y utilizar más eficientemente sus recursos naturales, sacar mayor provecho de las dotaciones de factores con que cuentan y realizar un esfuerzo significativo en lo que se refiere a tecnologías de producción y de procesos, especialmente para aquellos productos que resulten de sus condiciones ecológicas particulares. Los países intermedios tendrían que estimular el desarrollo de servicios a la actividad existente y aumentar su capacidad de discriminación y absorción de nuevas tecnologías. Los más avanzados deben volcar recursos crecientes para lograr una mayor tasa de innovación en sus economías con insumos locales progresivamente más abundantes.

Estas líneas diferenciales no puede hacer perder de vista que el desarrollo científico y tecnológico es un proceso basado en el aprendizaje y la acumulación, por lo que a medida que se avance las estrategias irán incorporando mayor cantidad de líneas, pues mayores serán los aspectos que pueden constituirse en cuellos de botella impidiendo el desarrollo futuro. Cuanto mayor sea el desarrollo del país, más compleja será la estrategia, mayor el número de sectores incorporados, más numerosas las actividades que pasarán a desempeñar un carácter crítico.

Siendo estas estrategias distintas según las condiciones que cada país enfrente, el papel del Estado también diferirá. Por ello, y teniendo en cuenta que los mecanismos institucionales variarán conforme sea ese papel, no pueden formularse apreciaciones específicas al respecto. La forma institucional adoptada para la formulación y ejecución de políticas dependerá de los contenidos de éstas, es decir, de aquel papel del Estado. Conforme se ha visto, la notable diversidad de actividades que pretenden ser impulsadas, orientadas y reguladas a través de una política que exprese la estrategia científica y tecnológica, exige la intervención de numerosas entidades estatales, cada una con objetivos propios, estructuras adecuadas a sus actividades y recursos diferenciados, todo lo cual provoca divergencias en los comportamientos, perspectivas particularistas y modalidades específicas de acción.

11.2. Los objetivos de las estrategias y políticas científicas y tecnológicas.

Las formulaciones más usuales de las estrategias y políticas de ciencia y tecnología hacen referencia a la intención de lograr:

- el desarrollo científico y tecnológico, definido en forma general;
- la autodeterminación tecnológica;
- el aumento de la capacidad de decisión en materia de ciencia y tecnología; y
- la mayor vinculación entre las actividades científicas y tecnológicas y el aparato productivo.

Por cierto, estas formulaciones no pueden considerarse como enfrentadas o como constituyendo alternativas derivadas de cuadros valorativos diferentes. Tienen un grado bastante elevado de superposición, aún cuando es conveniente identificar matices y diferencias, pues en éstos se encuentran las bases de opciones estratégicas distintas.

a. El desarrollo científico y tecnológico, definido en forma general

En primer lugar, el desarrollo científico y tecnológico puede concebirse como un estado deseado, cuyos atributos son la vinculación entre las actividades científicas y las demandas tecnológicas del sector productivo, la atención a los problemas económicos y sociales y de estrategia nacional considerados como prioritarios, la capacidad para orientar según esas prioridades las actividades y decisiones vinculadas a las ciencias y la tecnología y la disponibilidad de una infraestructura que posibilite el desarrollo del conocimiento conforme a estímulos endógenos al sistema nacional.(5)

Ese mismo desarrollo puede conceptualizarse como un proceso, es decir, como un camino dirigido a contar con los atributos mencionados. Esta conceptualización no supone un estadio final, sino que visualiza etapas sucesivas caracterizadas más por lo cualitativo que por las magnitudes que puedan alcanzar los indicadores de recursos volcados a la ciencia y a la tecnología o al potencial existente. Esos elementos cualitativos estarían dados por la capacidad creciente para identificar problemas e investigar los modos de resolución más adecuados, conforme a patrones de rigurosidad y excelencia, aten

des de aprovechamiento de recursos naturales. En el primer caso, las necesidades mayores suelen referirse a la eficiencia de operación, la obsolescencia de equipos y los problemas asociados con la escala de producción y la gestión gerencial. En el segundo, a los requerimientos en materia de bienes de capital, a la infraestructura para el aprovechamiento de las economías externas y la adecuación de productos y procesos a los insumos locales y a los factores disponibles. En el tercer caso, la problemática se vincula a la productividad agraria y a la transformación industrial de la producción, siendo éste uno de los campos que mayor preocupación despierta hoy en América Latina. El gran abanico de las tecnologías agrícolas, su difusión y la extensión, hasta el desarrollo de nuevos productos y mercados integran este campo. En cuanto al restante, las tecnologías de prospección, extracción y transformación constituyen para algunos países los problemas más urgentes e importantes.

Como se observa, estas categorías de actividades tienen una realidad económica muy diversa, tanto por el número de unidades de producción, la racionalidad que las gobierna, los imperativos tecnológicos que enfrentan, la competitividad existente en los mercados de productos y de tecnologías, la disponibilidad de conocimientos, etc., por lo que la formulación de la estrategia debe partir de una evaluación de estos atributos. Para muchos de los países latinoamericanos, avanzar en materia de tecnologías agrarias y de transformación de sus productos puede constituir un modo de extraer mayores beneficios de sus recursos con posibilidades de actuar sobre la capacidad de empleo y la distribución de ingresos, a la vez que se superan problemas nutricionales existentes y se abren nuevos mercados externos. De la misma manera y en lo referido a las industrias dinámicas que suelen requerir grandes inversiones con plazos de maduración largos, el desarrollo de la capacidad para seleccionar tecnologías y hacer un mayor uso de la capacidad productiva instalada a través de la desagregación de los paquetes tecnológicos puede constituirse en un medio para disminuir los costos en divisas de la inversión, para difundir nuevos conocimientos y para promover una industria capaz de hacer frente a exigencias cada vez más precisas y sofisticadas.

Un panorama particularmente complejo es el constituido por las industrias tradicionales. En ellas, el problema básico suele ser el de gestión gerencial, reforzado por los de mercado, financiamiento y tecnológicos que esas empresas enfrentan. De ahí que la estrategia debe tener una comprensión amplia, incorporando el desarrollo de las tecnologías de organización y gestión, los servicios de apoyo y financiamiento (que, por otra parte, suelen ser pequeñas y medianas y de capital nacional), relacionándose en forma muy estrecha con las políticas industriales.

diendo a las circunstancias y necesidades percibidas, así como para decidir enfrentando progresivamente menos restricciones derivadas de la disponibilidad por otros del conocimiento requerido.

Esta diferenciación entre estado deseado y camino a recorrer es de importancia para el diseño de estrategias por cuanto el segundo necesariamente implica una perspectiva temporal de largo plazo y un esfuerzo basado en la acumulación, el aprendizaje y la creación de capacidades tanto en lo que hace a lo específicamente científico y tecnológico, como en lo referido al manejo y procesamiento de la información para la toma de decisiones de política.

En este sentido, el énfasis en el proceso se manifiesta en los mecanismos directivos y orientadores que se crean para lograr ese desarrollo. Si éste es el resultado del aprendizaje y de la acumulación de conocimientos y experiencias, dichos mecanismos deberán poner énfasis en las articulaciones creadas dentro del sistema nacional entre grupos e instituciones, entre la ciencia y las unidades de producción de bienes y servicios, entre el Estado y los tomadores de decisiones en materia de realización de investigaciones y los usuarios de la tecnología. Esas articulaciones no pueden ser fijadas en forma autoritaria y vertical, sino que constituyen el resultado de relaciones sociales establecidas en torno a propósitos comprendidos y reglas del juego compartidas. La adopción del primer enfoque puede llevar, en particular en situaciones de escasa experiencia en la materia y poca tradición científica -como es el caso de los países de América Latina- a posturas excesivamente voluntaristas y al optimismo desmesurado que con frecuencia reflejan los planes de desarrollo.

Otro aspecto que debe destacarse se refiere a una consecuencia adicional de la conceptualización del desarrollo como un estado final a alcanzar si se hace una aplicación superficial de la misma. En particular, en los primeros planteos de política de los inicios de la década pasada, se realizaban con frecuencia comparaciones entre indicadores de países desarrollados con los de los países en vías de desarrollo. Las medidas que se derivaban solían consistir en esfuerzos aislados para igualar esos indicadores. El ejemplo más claro de esta tentación fue el referido a los porcentajes del producto bruto dedicado a investigación y desarrollo: se presumió que destinar una masa de recursos semejante produciría un impacto equivalente, sin considerar el carácter acumulativo que tienen las actividades científicas y tecnológicas.

Otra consecuencia fue -y sigue siendo en muchos ámbitos- la propensión a "aislar" temáticas. En particular, partiendo del supuesto de una alta correlación entre todos los indicadores sobre recursos, potencial y actividades científicas y tecnológicas, se tendió a subdividir el campo de problemas, atribuirlos a distintas organizacio-

canas, la estrategia puede optar por la aceleración de las actividades dinámicas -lo que podría acentuar los dualismos- o por la reorientación o reconversión de las tradicionales, con consecuencias de significación sobre variables tales como la distribución de ingresos y el empleo, entre otras. También la estrategia debe considerar la evolución previsible en los intercambios entre países, pues la modalidad de inserción en los mercados internacionales determina en gran medida la distribución interna de recursos y la estructura productiva.

Así concebida, la imagen de futuro no se refiere exclusivamente a los niveles globales de desarrollo a alcanzar, sino a aspectos de orden cualitativo y decisonal con los que están vinculados la naturaleza del proceso de formulación de políticas y los mecanismos institucionales adoptados. Probablemente las decisiones con respecto a éstos serán las que explicarán tanto los contenidos como la efectividad de las estrategias, aún cuando éstas no estén explícitamente formuladas. Japón, por ejemplo, es una ilustración de un fuerte papel asumido por el Estado, complementado por mecanismos de concertación para la realización de actividades y de competencia entre empresas y con el exterior para la absorción de tecnologías. Los programas indicativos o nacionales (México, Venezuela, Argentina) son buenas experiencias en que confluyen mecanismos orientadores del Estado y la participación de actores de los sistemas científico y productivo, dándose una acomodación constante entre los que intervienen para suplir circunstanciales faltas de precisión en las decisiones o defectos en la implementación.

5. La composición de los sectores: Esta selección corresponde a la planificación nacional, la que a su vez operacionaliza la imagen de futuro deseada. No puede existir diseño de una estrategia científica y tecnológica sin referencia a la selección de actividades sectoriales que constituirán el perfil productivo del país, ni a los servicios que se brinden para satisfacer necesidades de la comunidad. De la misma manera, los factores anteriores juegan un papel importante en esta selección, en particular la determinación que proviene de la capacidad científica, tecnológica y productiva ya instalada.

Haciendo referencia a la realidad de América Latina, la estructura productiva suele ofrecer un panorama que podría esquematizarse afirmando la coexistencia de tres órdenes de actividades que plantean problemas diferenciados: las actividades industriales tradicionales, generalmente vinculadas a la producción de bienes de consumo de escasa complejidad, las actividades dinámicas de reciente instalación o de instalación proyectada, y las actividades vinculadas a lo agrario, desde la producción hasta su transformación primaria. A estas tres categorías habría que sumar las activida-

nes gubernamentales, crear instrumentos específicos y tratarlos como conjuntos contenidos en sí mismos, sin vinculación entre ellos ni con lo económico, social e institucional.(6) En este caso, la ilustración que puede presentarse sobre esta actitud es la referida al aliento a la ciencia. En muchas oportunidades el apoyo se concentró en aquellas áreas en que el trabajo local realizado estaba más cerca de los niveles y patrones de la comunidad científica internacional, aún cuando tuviese bases endebles tanto en lo institucional como en la posibilidad de tener algún impacto de significación sobre la tradición y cultura científica del país y, mucho menos, sobre la satisfacción de las necesidades más apremiantes.

b. La autodeterminación tecnológica

La conceptualización basada en la "autodeterminación tecnológica" se inscribe en un contexto mayor de reestructuración de las relaciones entre países en materia económica y política. La autodeterminación aparece siendo la contracara de la dependencia, una aspiración cuya meta depende tanto de los contenidos de las políticas que se adoptan como de la viabilidad de aquella reestructuración. Frente a la noción de interdependencia esgrimida desde los países de mayor desarrollo relativo, la idea de la autodeterminación supone la complementación y convergencia de esfuerzos entre los países en desarrollo a través de mecanismos horizontales y de la afirmación de la posibilidad de iniciar "otro desarrollo".(7)

En este contexto, la autodeterminación tecnológica excede lo referido a la capacidad para generar conocimientos o para negociar en torno a la transferencia de tecnología. La autodeterminación así entendida se vincula a los estilos de desarrollo, estando éstos integrados por elecciones sobre los modelos de consumo y, por ende, de producción a adoptar.(8) En este marco la temática de las tecnologías apropiadas y tradicionales y la integración entre la producción primaria y de pequeña escala con las necesidades sociales adquiere una relevancia central.

Esta relevancia central constituye el núcleo de las estrategias congruentes con el objetivo de la autodeterminación tecnológica. Si bien es aún prematuro intentar individualizar casos concretos de adopción de esta perspectiva para la formulación de políticas, son muy abundantes los documentos emanados de reuniones de expertos y de ciertos organismos y fundaciones internacionales en que se alienta este enfoque. Por cierto, en este caso, más claramente que en ningún otro, se hace evidente a la vez la naturaleza derivada y determinante de la tecnología. Derivada, ya que tiene por prerequisite un intento de reconversión profunda en los mecanismos decisionales

los grados de libertad de esa elección. Por ello, la decisión estratégica no es nunca "libre" y la medida en que esa libertad estará condicionada será función del encuadramiento internacional del país, de las vinculaciones económicas, sociales y tecnológicas ya establecidas y de los recursos internos susceptibles de movilización. Por todo ello, además, la evaluación del carácter autónomo de una estrategia científica y tecnológica debe ser hecha incorporando dimensiones que exceden a estas esferas para referirse a su impacto sobre el conjunto de relaciones en que participa el país. Esa decisión debe adoptarse agregando, también, una consideración adicional. Esa estrategia puede estar severamente condicionada en el presente, aún cuando esté dirigida a aumentar la autonomía futura del tomador de la decisión.

Estas apreciaciones, que así planteadas pueden parecer de una abstracción que oriente en escasa medida la identificación de alternativas estratégicas, se aclaran al hacer referencia a ciertas experiencias. En primer lugar, es obvio que tanto Estados Unidos como la Unión soviética no son autónomos para la determinación de sus estrategias: existe un condicionamiento mutuo tal que la incursión en un campo por una de estas potencias lleva casi necesariamente a que la otra procure no perder posiciones relativas, ya sea por razones de emulación o de seguridad.(21) Otro ejemplo del segundo argumento planteado es el caso de Japón: su estrategia tecnológica de ninguna manera estuvo desvinculada de las decisiones referidas a su reconstrucción y a la consolidación de un rol de contención en un área geográfica determinada, pero las políticas industriales estuvieron orientadas a superar ese marco, tanto temporal como espacial, en un plazo no demasiado distante. Otro caso interesante es el de Brasil, donde se procura satisfacer demandas tecnológicas de un aparato productivo que en sectores importantes obedece a decisiones no controladas desde el país y a la vez se trata de incrementar su capacidad de absorción y generación de conocimientos con un rol del Estado muy activo.

4. Las imágenes de futuro: Este aspecto constituye la razón de ser de la estrategia. Esta está al servicio de un conjunto de objetivos que se fundan en valores que expresan una concepción de la organización y gestión de la sociedad. Esas imágenes de futuro pueden ser precisas o difusas, pero de alguna manera están presentes en toda formulación estratégica. Esta presencia necesaria no quiere decir que exista una conciencia clara de sus verdaderos alcances o, a la inversa, de las consecuencias de las decisiones tecnológicas adoptadas para un futuro más o menos próximo. Las decisiones tecnológicas o las referidas a la infraestructura científica contribuyen a la conformación de la estructura productiva y, por ende, de la estructura de consumo. En términos concretos y en presencia de dualismos estructurales en las sociedades latinoameri-

de la sociedad. Determinante, por cuanto sin el aliento a la creatividad local y el uso de todos los recursos nacionales la efectiva autodeterminación carece de viabilidad.

Es también en este caso donde el éxito en el logro de los objetivos buscados depende en mayor medida de la reorientación en la dirección de las decisiones de todas las unidades vinculadas a la generación y uso de conocimientos y tecnologías. Como consecuencia, esta política deberá estar acompañada de la sanción de mecanismos institucionales que aseguren esa reorientación. En este sentido, dos posibilidades parecieran abrirse: o la utilización generalizada de la capacidad de sanción por parte del Estado, o el uso intensivo de mecanismos de propagación de la información, la concertación dirigida y la participación. Los recursos de poder disponibles, el ritmo deseado, el grado de complejidad de la sociedad y la concepción del modo buscado de gestión social serán en definitiva los factores que determinarán el camino adoptado.

c. El aumento de la capacidad de decisión

El aumento de la capacidad de decisión es una expresión habitualmente usada para hacer referencia a los objetivos perseguidos en materia científica y tecnológica. Por cierto, esta capacidad tiene distintas facetas al estar dirigida a ámbitos de actividades sumamente diversos. Esa capacidad es la de generar conocimientos, de absorberlos y adoptarlos, de utilizarlos al servicio de la satisfacción de necesidades, de discriminar aquellos más adecuados y de negociar en condiciones no desventajosas, a la vez que desarrollar la aptitud de aprender y acumular las experiencias vividas.(9)

Por una parte, la capacidad se refiere al desarrollo y organización de la infraestructura científica y a la calidad de sus recursos humanos. Por la otra, a la selectividad ejercida en los juicios sobre la tecnología. En este último aspecto, el énfasis en la capacidad de decisión se vincula a la temática de la transferencia o comercialización de tecnología. Mientras que en el planteo anterior la viabilidad depende en gran medida de la reestructuración de las relaciones entre países, en éste el agente dinámico es el Estado nacional, por medio de sus medidas de promoción, regulación y control. La estrategia derivada supondrá necesariamente un alto grado de intervención del Estado.

La intervención del Estado puede tener distintos fundamentos sobre los que se base la política científica y tecnológica. Por una parte, puede estar centrada en razones estratégicas o geopolíticas,

debe evitar de este modo los equívocos producidos por términos que suelen asociarse en los fenómenos que denotan (gran ciencia, tecnologías de punta, etc.) aún cuando la realidad presente muchas evidencias en contrario, procurando identificar aquellos campos en los que la dotación de recursos disponibles (tanto para lo científico y tecnológico como a nivel global) puede ofrecer las mejores perspectivas.

En cuanto a la estrategia de desarrollo de recursos, constituye un capítulo central de la propia estrategia. En este caso, ese desarrollo debe estar orientado por los contenidos de la estrategia, sin que esto implique la adopción de un esquema cerrado en el sentido de no permitir la generación de recursos "libres" o no afectados a la misma. Ciertamente, un margen de capacidad nacional volcado a la prospección de oportunidades, el seguimiento de los avances realizados en diversas ramas del conocimiento y la exploración de posibilidades puede tener réditos en el mediano y largo plazo que se desaprovecharían si se introdujese una excesiva rigidez en la política de desarrollo de recursos conforme a las exigencias del presente, pero descuidando la flexibilidad ofrecida por dichos recursos libres.

2. Las exigencias de funcionamiento del aparato productivo: La estructura productiva y las tecnologías en uso plantean necesidades que deben ser satisfechas para permitir su operación continua y eficiente. El desarrollo de esta estructura supone requerimientos tecnológicos crecientes, los que puedan ser anticipados y su satisfacción planificada. En particular, y como ya se ha señalado, el modo en que se dio el avance industrial en América Latina sobre la base sustitutiva de importaciones permite identificar una secuencia en materia de servicios a la industria, importación de bienes de capital y tecnología de procesos y productos que se refleja en los instrumentos sancionados y en las instituciones creadas. Esta apreciación histórica revela una "lógica" de desenvolvimiento tecnológico que ninguna estrategia debe ignorar. En otros términos, la estrategia será el producto de una decisión voluntaria, pero a la vez obedecerá a ciertos imperativos derivados del grado de desarrollo alcanzado.

3. Las posibilidades de decisión autónoma: la autonomía total en materia de decisiones científicas y tecnológicas es un concepto útil como punto de referencia, pero que empíricamente constituye un absurdo. Esta afirmación contundente tiene el propósito de señalar los extremos de mala utilización simbólica de la idea de autonomía decisional, y no de descalificar el valor en sí. Existen siempre condicionamientos, actos realizados en función de los comportamientos de otros, etc., los que si bien pueden ser producto de la libre elección de un actor, suponen una restricción en

procurando el desarrollo o control de líneas de conocimientos o actividades consideradas críticas para la supervivencia o viabilidad nacional. Puede también originarse en razones económicas dirigidas a orientar a través del manejo de las decisiones tecnológicas la estructuración del aparato productivo y la mejor utilización de los recursos locales. Pero siempre supone la referencia a un actor que ejerce esa capacidad de decisión y a una racionalidad que lo guía. Ese actor suele ser concebido como ejerciendo esa capacidad al servicio de un interés colectivo, el interés nacional. Como puede observarse, ese actor es el Estado o es el conjunto de la sociedad movida por objetivos compartidos. Dada la creciente complejidad vinculada al desarrollo de la estructura productiva, así como la presencia cada vez mayor de organizaciones que operan por sobre las fronteras nacionales orientadas por sus propios propósitos, la probabilidad de convergencia de esos objetivos se hace cada vez más problemática. Es el Estado, necesariamente, quien pasa a ser el resguardo e intérprete de esa capacidad de decisión. La consecuencia de este planteo es que la estrategia a adoptar admite muchas alternativas en sus contenidos, pero es compatible sólo con unos pocos arreglos institucionales para la formulación, la ejecución y el control de las políticas.

Es interesante explorar la relación existente entre capacidad de decisión y autodeterminación, tal como fuera expuesta en el punto anterior. Esta supone el ejercicio de una capacidad de decisión, pero tiene una denotación que alcanza a los contenidos de las estrategias y políticas a adoptar dentro de un marco de reestructuración de las relaciones internacionales, mientras que la primera puede tener un alcance mucho más amplio al ser posible incorporar alternativas menos "autarquizantes" y abiertas a una mayor gama de intercambios internacionales.

d. Vinculación ciencia-tecnología-producción

Los objetivos en materia de ciencia y tecnología suelen también expresarse en función de la posible y necesaria vinculación entre las actividades referidas a ese par de conceptos. En este caso, existe una noción del estado deseado, pero éste corresponde a esa vinculación más que a la capacidad que en ciencia o tecnología pueda existir. Es decir, se admite la posibilidad de desarrollos independientes en el sentido que una elevada capacidad científica en algunas áreas puede no tener impactos significativos sobre la tecnología en uso en un país determinado. De la misma manera, el desarrollo de la tecnología suele basarse en la capacidad de ingeniería acumulada más que en la investigación original. De ahí que esta conceptualización enfatice el impacto multiplicador que tendría la generación de demandas del aparato productivo hacia el sistema científico, de la misma manera que una más orientada y visible oferta de conocimientos puede acelerar el desarrollo tecnológico.(10)

de personal, estímulo a la innovación en planta, consultoría o todo lo vinculado a las decisiones sobre bienes de capital y procesos.

Estas alternativas así esquematizadas constituirían verdaderas estrategias si asumieran una perspectiva dinámica, es decir, si contemplaran la producción en el tiempo de eslabonamientos suficientes para vincular y desarrollar aquellas actividades. Estos eslabonamientos serían el producto de la simple presencia de una oferta o demanda de conocimientos en lo que podría ser un mercado de productos de ciencia y tecnología, o el resultado de acciones deliberadas tendientes a provocar los comportamientos que produzcan las vinculaciones deseadas. De esta forma pueden también identificarse distintas opciones esquemáticas sobre modalidades estratégicas basadas en el grado de intervención del Estado para producir los eslabonamientos mencionados. Desde las perspectivas más liberales hasta las de orientación y control absolutos por parte del Estado, existen distintas variantes caracterizadas por la diversidad de los mecanismos utilizados. El suministro de información para hacer menos imperfecto el mercado de tecnología, las restricciones impuestas a ciertas transacciones, las políticas tributarias y crediticias para promover la innovación, y el financiamiento de la investigación y el desarrollo experimental son unos pocos de los medios utilizados y que implican la existencia de mecanismos reguladores que operan para alterar el resultado de lo que sería el libre juego de la oferta y la demanda de conocimientos y tecnologías.

La elección de las actividades a promover prioritariamente y la asunción de un rol específico por parte del Estado no son las decisiones únicas que constituyen una estrategia. Están además las referidas a los sectores y disciplinas a incentivar y la identificación de los actores que las realizarán.

En cuanto al primero de los aspectos mencionados, la escasez de recursos y la necesidad de concentrar esfuerzos hace preciso seleccionar algunos campos. Esta selección puede ser hecha en virtud de las necesidades inmediatas o anticipadas o por el impacto multiplicador previsto. En este último caso, más amplio será el ámbito tratado, más distante la aplicación de los resultados, más difícil de evaluar el resultado obtenido. Las acciones de apoyo a la investigación básica, el desarrollo de la ingeniería a través de medidas de protección a la capacidad local, la creación de bancos de datos o la formación de recursos humanos tienen como característica la no individualización inmediata del beneficiario último, aún cuando se visualicen los impactos mediatos. Las desgravaciones por inversiones, el financiamiento a proyectos de desarrollo experimental, los créditos para la innovación en procesos o equipos de producción, etc. son medidas con un impacto inmediato y cuyo usua-

Puesto en estos términos, el problema requiere vías específicas para su resolución. Los mecanismos de concertación entre los sistemas productivo y científico, los programas indicativos para la investigación y el financiamiento, la puesta en marcha de sistemas de información y asistencia, etc., son medios dirigidos a procurar dicha vinculación. El Estado asume un papel promotor, acercando a las partes y dando instrumentos que permitan reorientar los comportamientos dirigidos a producir conocimientos o a adquirir tecnologías del exterior.

En torno a la preeminencia de la oferta o de la demanda ha habido largas discusiones. Las alternativas estratégicas basadas en la dicotomía push-pull han sido asumidas por distintos organismos internacionales, se reflejan en los contenidos de los planes de ciencia y tecnología, se han cristalizado en la especialización funcional de las organizaciones gubernamentales y suscita la competencia por la asignación de recursos. A veces, y como se verá más adelante, los conflictos derivados de esta disputa sobre el factor que debe ser considerado prioritariamente para desencadenar la articulación mayor entre la ciencia y la tecnología han llevado a romper el nudo gordiano por medio de la atribución a una entidad de las funciones de creación y aplicación del conocimiento. De esta forma se pretende conciliar las racionalidades a veces divergentes de la creación y de la utilización de conocimientos, centrándose las decisiones en torno a ambas en una entidad con capacidad decisoria y recursos suficientes.

Un planteamiento más profundo y ambicioso de la cuestión de cómo hacer que la ciencia y la tecnología constituyan un continuo y no un conjunto discreto de puntos en un espacio sin orden, parte de una afirmación deductiva de fines, objetivos y actividades. Conforme a la misma, habría que identificar los campos con mayores requerimientos científicos y tecnológicos a partir de las necesidades sociales. En este sentido, el estadio del desarrollo deseado no puede elegirse a partir de criterios universales, sino de esta adecuación primaria y local. De esta forma el patrón de medida no es intrínseco a la ciencia y la tecnología, sino exógeno, dado por el grado en que contribuyen a la satisfacción de aquellas necesidades.

Este planteamiento es correcto, aún cuando debe señalarse una nota de precaución nacida de los excesos a que algunos autores han llegado al formularlo. Si bien esa cadena deductiva que nace en las necesidades sociales y concluye en la identificación de las actividades a estimular se corresponde con lo que es aconsejado por todas las metodologías de planificación, una ligera apreciación de sus consecuencias o una adhesión básicamente emocional a la misma puede tener efectos nefastos aún para los objetivos que se procura alcanzar. El abandono de la investigación básica, la creación del estigma del "cientificismo", o los intentos de "redescubrir" la realidad pueden llevar al deterioro de los recursos existentes, a la ineficiencia en su utilización y a bruscas detenciones en el proceso de aprendizaje.

III. LOS ASPECTOS ESTRUCTURALES COMO CONDICIONANTES DE LOS CONTENIDOS SUSTANTIVOS DE LAS ESTRATEGIAS Y DE LAS POLITICAS

Hasta aquí se pretendió señalar algunas de las consecuencias sobre los contenidos de las estrategias y de las políticas que se derivan de los objetivos perseguidos y de las concepciones en que éstos se apoyan. En este capítulo se tratarán las dimensiones a tener en cuenta para la formulación de esas estrategias. La referencia a las políticas será muy reducida pues, como se afirmó, éstas constituyen desagregaciones de las primeras. Se intentará también identificar las consecuencias institucionales de las opciones adoptadas.

III.1. Dimensiones para la selección de estrategias

Lo científico y tecnológico abarca distintas actividades que van desde la creación de conocimiento hasta el uso de tecnologías en actividades de producción, comercialización, gestión y organización. La estrategia consistirá en elegir aquellas actividades sobre las que se concentrarán los esfuerzos, así como los sectores y las disciplinas específicos en los que esta concentración se efectuará.

Por cierto, esta elección no está libre de restricciones. La disponibilidad de recursos, las exigencias de funcionamiento del aparato productivo, las posibilidades de decisión autónoma, son los elementos que junto a las imágenes de futuro deseado se ponen en juego para la formulación de la estrategia. Algunos de estos elementos son de fácil conceptualización y operacionalización, otros encierran una gran dificultad derivada de la aún incipiente cristalización del conocimiento en la materia. Las consideraciones que siguen pretenden plantear en forma muy simplificada algunas cuestiones que hacen a estas restricciones.

Si se conceptualiza al conjunto de actividades científicas y tecnológicas como estando ubicadas a lo largo de un continuo en uno de cuyos extremos se encontraría la investigación básica y en el otro la producción de bienes y servicios, puede esquematizarse una primera opción estratégica por el extremo del que se parte para provocar el desarrollo buscado. Tendríamos así una opción para la que el punto de partida sería la creación y el estímulo de la capacidad de investigación sobre la que se construiría una aptitud tecnológica más avanzada. La alternativa inversa sería promover y apoyar aquellas actividades surgidas directamente del funcionamiento del aparato productivo, ya sea en la forma de servicios, formación

y acumulación que supone todo desarrollo científico y tecnológico.

Se ha pasado revista a cuatro formulaciones alternativas de los objetivos de las estrategias y políticas científicas y tecnológicas. Como se anticipó, no constituyen posiciones contrapuestas, sino manifestaciones con distinto grado de explicitud en cuanto a los fines últimos y a los medios a utilizar. Su análisis por separado -que por supuesto no agota todas las posibilidades que se ofrecen para el ejercicio de la inquietud analítica- permite observar cómo los aspectos institucionales para la formulación, ejecución y control están ligados de manera necesaria con la explicitación de los objetivos que se persigan. Por cierto, esta explicitación adquiere mayor sentido cuando se la pone en referencia a los actores que la realiza y a sus motivaciones particulares. Si se intenta precisar este sentido, aparecerán claramente las distintas interpretaciones dadas a las aspiraciones generales que parecieran concitar un consenso entre aquellos vinculados a la problemática científica y tecnológica. A este tema está dedicada la sección siguiente.

11.3. Significación de los objetivos

Luego de la revisión anterior de los objetivos que en materia científica y tecnológica son usualmente enunciados como fundamentos de las estrategias y políticas nacionales, cabe realizar una exploración adicional sobre otros aspectos que confieren aún mayor complejidad a los objetivos perseguidos. Es preciso ahondar en la naturaleza de esta complejidad, pues a partir de su mejor comprensión podrán interpretarse adecuadamente algunas de las restricciones presentes en la formulación e implementación de estrategias y políticas.

La pregunta a responder es: ¿por qué la ciencia y la tecnología? Es decir, ¿cuáles son las situaciones sociales que dan origen a que estos temas se conviertan en problemas? ¿Cuáles son los patrones de evaluación de la realidad que determinan que algunos actores sociales se movilicen para transformarla? ¿Cuál es el papel asignado a la ciencia y la tecnología dentro del conjunto de problemas que se plantean en una sociedad determinada? Por cierto, estos interrogantes no tienen una respuesta única. Será posible encontrar tantas respuestas como participantes haya en el proceso de identificación y resolución de problemas. Por ello, en los párrafos siguientes el análisis será parcial, ya que se considerarán sólo algunas de las posibles respuestas, en particular aquellas que suelen encontrarse en los medios latinoamericanos con mayor compromiso en la temática.

las realidades que cada uno enfrenta. Luego del análisis de los elementos estructurales que condicionan los contenidos sustantivos de las estrategias y políticas, que se realizará seguidamente, estos aspectos de los procesos decisorios se tratarán en el capítulo IV.

a. Afirmación de la ciencia como valor universal

Esta es la formulación más frecuente en los primeros planteos sobre política científica. La ciencia respondería a un apetito humano por mayor conocimiento, producto de la aspiración de perfeccionamiento constante y signo de una misión de comprensión y dominio de la naturaleza. Así planteado, es un problema que pertenece a la esfera del hombre creador de conocimiento, por lo que las políticas deberían procurar eliminar las restricciones que puedan interferir en el logro de esas aspiraciones.

Esta posición ha recibido distintos embates fundados en diversos argumentos.(11) En primer lugar, se sostuvo que la actividad de investigación insume recursos escasos, por lo que la sociedad tiene el derecho de regular la asignación de esos recursos para obtener el mayor beneficio social. Esa regulación respondería a una política explícita que señalaría las áreas prioritarias y procuraría concentrar los esfuerzos en torno a programas vinculados a la producción de bienes y servicios.

A dicho argumento, originado en un juicio de valor que antepone las necesidades sociales a la realización personal del investigador, se sumó otro basado en consideraciones de hecho: la investigación, en particular la "pura" o "básica", demanda recursos humanos e infraestructura que no suelen estar presentes en los países en desarrollo. Por ello, habría que abandonar esa actividad, pues sólo podrían reproducirse a destiempo las investigaciones realizadas en países de mayor desarrollo. De esta manera, el mayor rédito social estaría en la investigación aplicada y en los desarrollos adaptativos.

Esgrimiendo proposiciones derivadas de la sociología de la ciencia, algunos autores han puesto el acento en los condicionamientos estructurales a las opciones de investigación, por lo que la percepción y evaluación de los problemas estudiados en los países en desarrollo resultarían en múltiples ocasiones el reflejo de la problemática abordada en los desarrollados, más que el producto de un juicio sobre la relevancia del conocimiento buscado conforme a criterios emanados del análisis de la propia realidad.(12)

La afirmación primera y estos argumentos críticos fueron realizados desde distintos ámbitos, pero en general puede afirmarse que ésta constituye una discusión interna a la comunidad científica con repercusiones importantes para la toma de decisiones, en particular las referidas a la asignación de recursos para la investigación. En este debate ha sido escasa la participación del sector productivo o

En otros términos, parecería que cuanto mayor es el avance en estas dimensiones, menos visibilidad adquiere la discusión y, paradójicamente, más valor tiene ésta para la sociedad. La complejidad de la estructura productiva, sus requerimientos tecnológicos, así como la necesidad de innovación que está incorporada en la mecánica de crecimiento del sistema económico, plantean constantemente demandas de conocimientos que se constituyen en incentivos para la tarea de creación científica y tecnológica. El problema se genera allí donde esas demandas no existen: es entonces cuando hace su aparición el debate sobre la necesidad de definir para qué y cómo.

Si bien en estas situaciones pueden estar ausentes las demandas provenientes del aparato productivo, no ocurre lo mismo con los propios requerimientos y aspiraciones de la comunidad científica. El poder y prestigio de ésta -los que a su vez suelen tener fuerza institucional a través de las universidades y academias- y una legitimidad otorgada por sus vinculaciones externas y por el tratamiento que estas actividades reciben en los países más desarrollados, hacen que se constituya en actor fundamental en el proceso de formulación de políticas y estrategias, imponiendo sus perspectivas y determinando la canalización de los recursos disponibles.

El párrafo anterior pretende llamar la atención sobre un aspecto que hace al proceso decisorio: no parece aventurada la hipótesis que cuanto mayor es la desvinculación entre la actividad de investigación científica y la satisfacción de los requerimientos tecnológicos de los sectores productivos, mayor puede ser la tendencia estructural del proceso decisorio a mantener esa desvinculación. En otros términos, las perspectivas e intereses diferirán y cada participante procurará identificar y desarrollar ámbitos propios sobre los que pueda hacer uso de su capacidad de influenciar las decisiones públicas. De esta forma se alimenta un proceso de diferenciación de las estructuras gubernamentales que tienen que ver con la formulación y administración de políticas científicas y tecnológicas, especializándose en funciones y en los públicos con que interactúan. (19) Así, los problemas de coordinación en la ejecución de políticas y de coherencia en sus contenidos se deben en gran medida a una excesiva fragmentación institucional de las organizaciones vinculadas a la política y a la planificación de los aspectos relacionados a la ciencia y la tecnología, la que a su vez encuentra eco y apoyo en la diferenciación de los actores que se movilizan en torno a ellos. (20) Cuando aquella desvinculación no se da o es menor, la interacción directa entre estos actores no solamente contribuye a la convergencia de perspectivas e intereses, sino que facilita la gestión pública. Por cierto esas perspectivas e intereses siempre difieren por la naturaleza particular de cada actividad, pero los mecanismos horizontales pueden contribuir a que los conflictos no adquieran una dimensión desproporcionada por problemas de comunicación e incomprensión de

de aquellos vinculados a actividades de gestión tecnológica, siendo esto, a la vez, un problema y un síntoma.

Los intentos de integrar las políticas científicas y tecnológicas en esquemas unificados de planificación han supuesto dar alguna respuesta a la cuestión.(13) No obstante, la escasa vinculación existente en América Latina entre ciencia, tecnología y producción, así como la relativa fortaleza política de las instituciones de investigación -mucho más fuertes por razones de prestigio que por la incidencia social de las mismas- explican que las frecuentes exhortaciones sobre la orientación de las actividades científicas hayan chocado con intereses académicos establecidos y las realidades organizacionales de universidades e institutos de investigación. El despliegue de influencias, la lucidez de las estrategias institucionales y el peso de la tradición son así elementos que deben ser tenidos en cuenta, conforme a la experiencia, al plantear alternativas para conciliar el desarrollo de la ciencia como valor universal y los intentos de acrecentar su significación social.

b. La ciencia como base para el desarrollo tecnológico

Esta es una formulación que se apoya en la evidencia de los desarrollos tecnológicos más espectaculares que presencié la humanidad, en particular en las últimas décadas. Pareciera, conforme a esa evidencia, que el avance tecnológico basado en el aprendizaje y en la innovación generada por el perfeccionamiento de tecnologías en uso, tiene un campo de posibilidades restringido a los productos o procesos ya conocidos. Los nuevos surcos tecnológicos abiertos estarían así nutridos por nuevo conocimiento provisto por la investigación científica. Por ello, toda sociedad que pretenda alcanzar la vanguardia en algún área aún insuficientemente explorada deberá desarrollar esa capacidad científica. De lo contrario, sus posibilidades enfrentarán el límite de los conocimientos ya generados y su competitividad estará fundada en su ingeniería o en el costo de los factores utilizados, perdiendo de esta manera las ventajas que ofrece ocupar el mercado en la primera fase de desarrollo de un producto.(14)

Otro argumento esgrimido consiste en sostener que el desarrollo de la capacidad científica es la base para contar con la posibilidad de discriminar los contenidos de conocimiento de cada tecnología alternativa, seleccionar la más adecuada y alimentar las actividades de desarrollo tecnológico. La investigación científica sería así un elemento esencial de toda política que procure aumentar la capacidad de decisión en materia tecnológica y la posibilidad de lograr avances que introduzcan mayor racionalidad y eficiencia en la producción de bienes y servicios.(15)

cas. De la misma manera, ilustra los caminos a través de los cuales el tratamiento de la tecnología varía conforme sean los problemas y situaciones enfrentados por el desarrollo de la estructura productiva. Como se observa, el cuadro presentado -muy superficial y de ninguna manera completo- permite adivinar la complejidad de los estímulos generados sobre el aparato decisorio del Estado, la multiplicidad de actores movilizados, sus diferentes racionalidades y las consecuencias variadas y difusas de muchas de las políticas adoptadas. El resultado final es uno de extrema dificultad para individualizar lo que es específicamente tecnológico para actuar en forma coherente y comprensiva.

La consecuencia de lo anterior es importante para caracterizar al proceso de formulación de políticas de ciencia y tecnología. Este tema, que será tratado en una sección posterior, lleva a plantear la ambigüedad, los conflictos y las incertidumbres propias de la intervención del Estado para la promoción del desarrollo científico y tecnológico. Si al cuadro de los objetivos posibles se suman estos atributos de la intervención estatal, surgirá un panorama que requiere una adecuada comprensión para que las políticas seguidas tengan algún impacto sobre la realidad en la dirección deseada. Estos atributos, por otra parte, son el producto de los distintos objetivos que el Estado debe perseguir simultáneamente, postergando algunos, privilegiando otros o llegando a soluciones de compromiso entre ellos. De esta manera, lo científico y tecnológico reflejará tanto en los contenidos de las políticas de Gobierno como en las decisiones cotidianas que se adopten, el verdadero lugar que esta temática tiene dentro del conjunto de problemas que el Estado asume para su resolución.

II.4. Concepciones alternativas e Impacto Institucional

En síntesis, la pregunta sobre el porqué de la ciencia y de la tecnología como cuestiones sociales tiene distintas respuestas, las que constituyen posturas alternativas con respecto a la ciencia y a la tecnología como actividades sociales, al ejercicio de la discrecionalidad del investigador y de las unidades de producción y, en consecuencia, al papel desempeñado por el Estado. Veremos como estas concepciones se reflejan en los procesos de formulación de las estrategias y en los contenidos de las políticas adoptadas a través de los mecanismos institucionales por los que se expresan.

Por cierto que esas posturas no están acontextuadas. También correspondería preguntarse hasta qué punto esas posiciones encontradas no son el producto mismo del subdesarrollo científico y tecnológico.

Esta visión instrumental de la ciencia implica una percepción de la realidad y una evaluación de las posibilidades. El primer argumento, referido al apoyo en la ciencia de las innovaciones actuales, supone contar con una capacidad y un aprendizaje acumulados que permitan acercarse a los niveles que constituyen el umbral de esas innovaciones. Si ese no es el caso, la investigación sólo aumentará la "capacidad de lectura", haciendo posible identificar tendencias y reaccionar frente a ellas. Por cierto, ubicarse en alguna de estas perspectivas no queda librado al juicio del que toma la decisión, ya que éste obrará fuertemente condicionado por el potencial y la base institucional existente en el país. La estrategia debería así identificar los campos en los cuales el avance científico puede realizar una u otra contribución. (14)

c. La tecnología como instrumento para el dominio de la realidad

Tal como existen posturas que se afirman en el valor universal de la ciencia, de la misma manera hay otras que sostienen que la tecnología asume ese mismo valor en cuanto posibilidad de transformación de la naturaleza al supuesto servicio del hombre. La tecnología es así la puesta en uso del conocimiento generado por la ciencia y, por lo tanto, el test final de utilidad de la investigación científica. Es ajeno a la pretensión de este trabajo hacer una caracterización de las posturas asumidas en torno a esta temática, por lo que señalar esta percepción de la tecnología tiene sentido para identificar actores y demandas planteadas al Estado. En este caso, los organismos de formulación de políticas suelen recibir demandas expuestas en estos términos, con desvinculación de los criterios económicos de la utilización de la tecnología. En particular, al ser la tecnología un instrumento para la producción de bienes y servicios, las decisiones de las unidades de producción están orientadas por los fines por ellas perseguidos y éstos son, por definición, económicos. Las decisiones sobre tecnologías, entonces, son adoptadas según las contribuciones esperadas al resultado económico de la unidad de producción. Por ello, los planteos puramente tecnológicos son parciales y su incorporación a las políticas estatales suele constituir una expresión simbólica sin consecuencias sobre esas decisiones de las empresas.

En este caso, se manifiesta también la necesidad de evaluar la adecuación de los contenidos de las políticas a las posibilidades y demandas sociales presentes en una sociedad. Realizando una comparación con la ciencia, aquí nos encontramos con una actividad que tiene mayores requerimientos de correspondencia con esa realidad. La investigación, aún cuando no produzca resultados utilizables en forma directa o inmediata para la producción de bienes o servicios, tiene una función social de alto valor por la difusión de hábitos indagado

namiento y reproducción, las que no pueden ser satisfechas exclusivamente desde el exterior. De esta forma se va generando una capacidad local vinculada a las tecnologías en uso, expresada en los servicios a la industria, los desarrollos adaptativos y la innovación en planta. (18) Esta capacidad de resolución de problemas va madurando y posibilita la identificación de otros nuevos y su tratamiento según la propia experiencia de manejo tecnológico. Aparece así también otra lógica, y que se funda en las exigencias de operación de una estructura productiva dada.

La actual situación internacional coincide con -y a la vez provoca- un replanteo de las estrategias sustitutivas. Al agotarse éstas en algunos países y al generar en su seno tremendas tensiones por la distribución de ingresos, nuevos temas emergen en el debate público. A la eterna discusión sobre quién debe realizar las actividades incorporadas a lo largo del proceso de sustitución (el Estado, la empresa multinacional, la empresa nacional o alguna combinación de éstas), se suma el debate sobre qué actividades son las que deben integrar la estructura productiva de cada país. En un mundo que está presenciando conflictos de difícil resolución entre los países de mayor desarrollo industrial sobre la eventual redistribución de actividades, los países en desarrollo deben buscar una nueva inserción en las transacciones internacionales. De allí que en este momento varias naciones de la región estén introduciendo modificaciones profundas en sus estructuras productivas con el objetivo de reorientar el patrón de desarrollo seguido y lograr una apertura mayor de sus economías. Otros pretenden superar las limitaciones de sus mercados locales a través del estímulo a las exportaciones industriales. En este caso, a pesar de los resultados promisorios alcanzados, la respuesta definitiva no ha sido encontrada.

En síntesis, el perfil industrial que asuma cada país está vinculado a la experiencia y patrimonio tecnológico acumulado, a la dotación de factores y de recursos y a las opciones que adopte sobre crecimiento, distribución y empleo. En todas estas dimensiones la tecnología está presente.

Por cierto, las decisiones más trascendentales no se fundarán en consideraciones tecnológicas. Estas serán la resultante de elecciones sobre patrones de consumo y producción, modos de vinculación con los mercados internacionales y movilización de recursos internos. Pero ello no oculta el hecho de que la tecnología puede ser factor determinante de algunas de estas decisiones si se adopta una perspectiva de largo plazo.

Lo expuesto persigue como objetivo señalar algunas de las vías de entrada de lo tecnológico en la consideración de las políticas económi-

res, críticos y de rigurosidad. Lo tecnológico adquiere significación por aquella utilización directa; de lo contrario, no pasa de ser una actividad lúdica de desdeñable impacto social.

Pero esta consideración de la tecnología suele ser el resultado de deformaciones institucionales más que de planteos conscientes y articulados. La creación de organizaciones dedicadas al desarrollo tecnológico y la existencia de planteles de alta calificación técnica en situaciones de escasa demanda del mercado por ellos, son dos de los factores que explican la existencia de una capacidad utilizada muy escasamente que debe legitimar su subsistencia y sus pretensiones por recursos y reconocimiento. De esta forma aparecen actores sociales -organizaciones y grupos- que elevan demandas al Estado planteando la necesidad de conferir la categoría de problema a aspectos de la realidad con respecto a los cuales el resto de la comunidad puede tener una percepción o conciencia muy reducida.

d: La tecnología y la estructura productiva

Los dos últimos puntos tratan de aspectos que podrían denominarse internos a la ciencia y la tecnología, ya que procuran individualizar perspectivas emanadas desde aquellos que realizan las actividades de creación de conocimiento. Pero la respuesta al porqué de la ciencia y la tecnología tiene respuestas más contundentes vinculadas a la conformación de la realidad económica y social de las sociedades.

Para los clásicos de la economía, el cambio técnico era el recurso por medio del cual se escapaba del estancamiento secular. Retomando esa línea de pensamiento, desde no hace mucho, se procura medir la contribución del cambio técnico al crecimiento de la economía. Aparece, entonces, la tecnología como esencialmente vinculada a la problemática del desarrollo de las estructuras productivas. La incorporación de la tecnología como variable de política se funda en su carácter de instrumento para aumentar la productividad, hacer mejor uso de la reducida capacidad de ahorro de las sociedades en desarrollo y como factor o medio para promover o atacar problemas de empleo, movilización de recursos y del sector externo.

Las políticas económicas de crecimiento pasan así a hacer referencias explícitas a la problemática tecnológica. Pero esta introducción de la tecnología no está libre de problemas. Por el contrario, se hacen evidentes los conflictos entre objetivos de política: si bien las tecnologías capital intensivas contribuyen en mayor medida a lograr altas tasas de crecimiento, tienen consecuencias no deseadas por su escasa capacidad para la generación de empleo y por su impacto regresivo sobre la distribución del ingreso.

17. Entre los primeros trabajos sobre este tema, ver: Alberto Sánchez Crespo, "Esbozo del Desarrollo Industrial de América Latina y de sus principales implicaciones sobre el sistema científico y tecnológico", OEA, Estudios, N° 14, Washington, 1972; y también, Aníbal Pinto, "Concentración del Progreso Técnico y de sus Frutos en el Desarrollo Latinoamericano", El Trimestre Económico, Vol. XXXII, N° 125, 1965.
18. A este respecto los trabajos realizados dentro del marco del proyecto BID/CEPAL sobre cambio técnico, dirigido por Jorge Katz, arrojan información extraordinariamente rica para la comprensión del proceso de aprendizaje local.
19. La incidencia de estos aspectos para determinar las estrategias de las instituciones vinculadas tanto a la formulación como a la ejecución de las políticas científicas y tecnológicas ha sido ilustrada con claridad por O. Osziak, en "Política y organización estatal de las actividades científico-técnicas en la Argentina: crítica de los modelos y prescripciones corrientes", CEDES, serie Estudios Sociales N° 2, 1976; y en el estudio sobre el INTI realizado por el mismo autor, junto a M. Cavarozzi y S. Simonetti. Para ver un enfoque normativo-evolutivo: A. Aráoz y C. Martínez Vidal, La Etapa Formativa de la Institución Científico-Técnica y el Acople Ciencia-Sociedad, mimeo, Caracas, 1974.
20. Pareciera que algunos de estos problemas están vinculados en mayor medida a la complejidad de las estructuras y actividades que al sistema decisional. Ver Norman Kaplan, "Research Administration and the Administrator: URSS and US", Administrative Science Quarterly, Vol. 6, N° 1, junio 1961.
21. Para un análisis de la evolución de la ciencia en los Estados Unidos con información muy sugerente sobre los factores operantes para la selección de las áreas prioritarias, ver J. L. Penick Jr., C. W. Pursell Jr., Morgan B. Sherwood y Donald C. Swain (eds.), The Politics of American Science, MIT Press, 1972. Aún cuando con otro propósito, es sumamente revelador el capítulo sobre ciencia y tecnología del libro Russia. The power and the people de Robert G. Kaiser, A. Kangaroo Book, 1976.
22. Francisco Sagasti, en su trabajo "Hacia un Nuevo Enfoque para la Planificación Científica y Tecnológica", OEA, Estudios N° 13, Washington, 1972, pone similar énfasis en la planificación como proceso. Aquí se subrayan estas consecuencias ajenas a los contenidos mismos de la planificación y que se refieren a su legitimidad y a su carácter de ámbito para el aprendizaje.